

Електронний журнал «Ефективна економіка» включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Категорія «Б», Наказ Міністерства освіти і науки України № 975 від 11.07.2019). Спеціальності – 051, 071, 072, 073, 075, 076, 292. Ефективна економіка. 2025. № 8.

DOI: <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2025.8.94>

УДК 004.8:330.131.7:005.52:004.65:005.94

В. С. Белозерцев,

к. е. н, доцент, доцент кафедри економічного моделювання, обліку та статистики, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4191-9382>

В. В. Моргуненко,

студент, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-0167-0117>

DATA MINING TA ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕКОНОМІЧНИХ ДАНИХ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДТРИМКИ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ

V. Bieloziertsev,

PhD in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economic Modeling, Accounting and Statistics,

Oles Honchar Dnipro National University

V. Morhunenko,

Student, Oles Honchar Dnipro National University

DATA MINING AND INTELLIGENT ANALYSIS OF ECONOMIC DATA AS A TOOL FOR MANAGERIAL DECISION SUPPORT

У статті розглянуто сучасні підходи до застосування технологій Data Mining та інтелектуального аналізу економічних даних як інструментів

підтримки управлінських рішень у цифровій економіці. Акцент зроблено на галузі торгівлі та електронної комерції, де інтелектуальні системи допомагають підприємствам виявляти приховані закономірності, прогнозувати попит, оптимізувати запаси та покращувати клієнтський досвід. Проаналізовано сучасні світові та українські тенденції розвитку e-commerce, вплив пандемії COVID-19 та повномасштабної війни на зростання онлайн-торгівлі в Україні. Висвітлено приклади використання Data Mining у фінансах, маркетингу, малому та середньому бізнесі. У статті наголошується на важливості поєднання традиційної статистики, інструментів BI, хмарних технологій та методів машинного навчання для досягнення стійкої конкурентної переваги. Окрему увагу приділено викликам у впровадженні аналітичних технологій, питанням етики, конфіденційності та кадрового забезпечення. Стаття підкреслює необхідність розвитку культури прийняття рішень на основі даних на українських підприємствах та інтеграції сучасних IT-рішень у бізнес-практику.

The article explores contemporary approaches to applying Data Mining technologies and intelligent economic data analysis as key tools for managerial decision support in the era of digital transformation. Special attention is paid to trade and e-commerce, where intelligent systems enable enterprises to discover hidden patterns, predict demand, optimize inventory, and enhance customer experience. The study examines global and Ukrainian trends in the development of e-commerce, emphasizing the influence of the COVID-19 pandemic and the full-scale war on the growth of online trade in Ukraine. The article highlights the increasing role of Data Mining tools in finance, marketing, and the operation of small and medium-sized enterprises (SMEs). Through the integration of statistical methods, Business Intelligence (BI) tools, cloud technologies, and machine learning algorithms, companies gain significant advantages in forecasting, risk assessment, customer segmentation, and operational efficiency. The author emphasizes that traditional statistical approaches, while still relevant, often fall

short in detecting complex nonlinear patterns in large datasets. Therefore, combining them with advanced Data Mining methods and BI platforms allows businesses to move from descriptive to predictive and prescriptive analytics. Special attention is given to practical examples of predictive modeling, clustering, and market basket analysis as tools for optimizing marketing strategies and supply chain management in e-commerce.

Moreover, the article addresses the challenges associated with the implementation of analytical technologies in business practice, particularly in the Ukrainian context. These challenges include data quality management, integration of disparate data sources, shortage of qualified data analysts, and the necessity of ensuring data privacy and compliance with international regulations, such as GDPR. The importance of developing a data-driven decision-making culture among Ukrainian enterprises is underlined, with recommendations for managerial practice, personnel training, and state-level initiatives.

Finally, the author outlines directions for further research, focusing on the adaptation of advanced artificial intelligence algorithms for economic analysis, the use of Big Data in post-war recovery planning, and the development of methods for responsible and ethical data analysis in business decision-making. The article concludes that the effective use of Data Mining and intelligent data analysis will significantly contribute to the competitiveness and resilience of enterprises in the global knowledge economy, particularly in the context of Ukraine's economic recovery and integration into the European market.

Ключові слова: Data Mining; Big Data; інтелектуальний аналіз даних; аналітика даних; економічні дані; бізнес-аналітика; економічний аналіз; підтримка прийняття рішень; прогнозування; управлінські рішення; електронна комерція; візуалізація економічних даних; бази даних; інформаційні технології.

Keywords: Data Mining; Big Data; Intelligent Data Analysis; Data Analytics; Economic Data; Business Analytics; Economic Analysis; Decision

Support; Forecasting; Managerial Decisions; E-commerce; Economic Data Visualization; Databases; Information Technology.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.

Сучасна цифрова економіка характеризується стрімким зростанням обсягів даних, що генеруються у процесі діяльності підприємств, особливо в сфері торгівлі та електронної комерції. Пандемія COVID-19 різко прискорила перехід бізнесу в онлайн: частка e-commerce у світовому роздрібному товарообігу зросла з 13,6% у 2019 р. до близько 18% у 2020 р. [8]. У цих умовах керівникам потрібні інструменти для інтелектуального аналізу даних, аби перетворити великі масиви неструктурованої інформації на корисні знання для бізнесу. Практика показує, що рішення, підкріплені Data Mining, стають більш обґрунтованими, що особливо важливо за високої динаміки та невизначеності ринкового середовища [2].

Використання інформаційних систем підтримки рішень (Decision Support Systems, DSS) на основі накопичення та аналізу даних набуває стратегічного значення для підприємств. Традиційні управлінські інформаційні системи були орієнтовані переважно на обробку щоденної структурованої інформації, тоді як сучасні керівники прагнуть аналізувати великі обсяги різномірних даних для глибокого розуміння ринкових тенденцій. Відбувається поєднання методів менеджменту з досягненнями ІТ-галузі, що формує нову парадигму прийняття рішень на основі даних. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю узагальнення новітніх підходів до Data Mining в економіці, оцінки їх ефективності та релевантності для українського бізнесу (зокрема, у сфері інтернет-торгівлі), а також визначення перспектив впровадження цих інструментів у практику.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Data Mining (DM) визначається як процес виявлення в великих наборах даних прихованих закономірностей, тенденцій і взаємозв'язків, корисних для прийняття рішень

[1]. Фактично, Data Mining є ключовим етапом ширшого процесу «Knowledge Discovery in Databases» – видобування знань з баз даних. За допомогою вбудованих алгоритмів DM автоматично обробляє великі масиви сирих даних, використовуючи різні методи для видобування значущих шаблонів і залежностей, щоб відповісти на питання бізнесу та підтримати рішення, що приймаються менеджментом. Серед основних методів DM – статистичний аналіз, кластеризація, пошук шаблонів, класифікація, нейронні мережі, генетичні алгоритми, індукція правил і візуалізація даних [2]. Ці методи дозволяють аналізувати як структуровані, так і неструктуровані дані та приймати як кількісні, так і якісні управлінські рішення, суттєво підвищуючи їх наукову обґрунтованість.

Наукові дослідження останніх років підтверджують високу ефективність застосування інструментів Data Mining у різних секторах економіки. Зокрема, Нон та ін. [1] розробили маркетингову DSS (систему підтримки рішень) на основі Data Mining для прогнозування продажів у роздрібній торгівлі. У цій системі було застосовано нейронну мережу (Back Propagation) для прогнозування обсягів продажів товарів залежно від часу, ціни та купівельної спроможності клієнтів, що дозволило досягти середньої абсолютної помилки лише приблизно 15% і забезпечило високий рівень точності прогнозу. Дослідники відзначають, що впровадження Data Mining робить процес маркетингових рішень більш науково обґрунтованим і генерує нові ідеї для менеджменту, підвищуючи ефективність управління маркетингом. Інші роботи підтверджують [2], [5], [9], що інтелектуальні DSS на базі сховищ даних, OLAP та Data Mining здатні усунути обмеження традиційних управлінських інформаційних систем, які не дозволяли виявити приховані бізнес-шаблони і виконувати прогнозування в режимі реального часу. Таким чином, поєднання технологій баз даних, експертних систем та Data Mining формує покоління інтелектуальних систем підтримки рішень, здатних обробляти розрізнені й динамічні дані та підтримувати комплексні управлінські рішення [9].

Data Mining широко використовується й у фінансовому секторі для покращення якості рішень. Gupta A. [4] відзначає, що аналіз великих історичних даних у банківській сфері дозволяє прогнозувати потенційні ризики та вживати превентивних заходів – зокрема, виявляти кредитні загрози, тенденції ринків та шахрайські операції. Завдяки цьому фінансові установи можуть автоматизувати рутинні процеси, підвищити точність оцінки ризиків та провести комплексний stress-testing для різних економічних сценаріїв.

Окрім того, Big Data-аналітика дає змогу банкам персоналізувати пропозиції для клієнтів: на основі аналізу поведінки та вподобань споживачів фінансові продукти та послуги адаптуються під кожного клієнта. Це, зі свого боку, підвищує лояльність клієнтів і ефективність маркетингових кампаній, оскільки глибока сегментація клієнтської бази дозволяє таргетувати пропозиції та програми лояльності під потреби окремих груп. Таким чином, у фінансах інтелектуальний аналіз даних сприяє одночасно операційній ефективності, покращенню якості обслуговування та стратегічному плануванню розвитку бізнесу. [10]

В українських дослідженнях також підкреслюється значення інтелектуального аналізу економічних даних. Так, Полянська та Дюк [2] обґрунтовують доцільність застосування методів інтелектуального аналізу для оцінювання складних соціально-економічних явищ, зокрема корпоративної культури підприємств. Вони зазначають, що традиційні статистичні методи не завжди здатні обробити результати опитувань і якісні показники корпоративної культури, тоді як Data Mining дає змогу знайти нові закономірності та суттєві фактори, що впливають на діяльність підприємства. Шляхом застосування описових методів інтелектуального аналізу (наприклад, кластеризації або факторного аналізу) дослідники виявили приховані атрибути культури, які корелюють з ефективністю роботи компаній,

демонструючи практичну цінність таких підходів. Це підтверджує, що інтелектуальний аналіз даних є універсальним інструментом, релевантним не лише для суто фінансових чи маркетингових показників, а й для складних соціально-економічних систем [3].

Окремий напрям літератури присвячений використанню Data Mining та Business Intelligence у малому та середньому бізнесі (SMEs). Tsiu S.V. та ін. [5] провели систематичний огляд 93 публікацій (2014–2024 pp.) і встановили, що застосування BI-технологій та Data Mining суттєво підвищує оперативність та обґрунтованість рішень на підприємствах малого та середнього бізнесу, дозволяючи їм гнучко адаптуватися до ринкових змін. Зокрема, все ширше впроваджуються засоби прогнозової аналітики (machine learning, predictive modeling) для управління запасами, відносинами з клієнтами, фінансового планування тощо. Водночас, огляд показав, що приблизно 66% досліджень не деталізують використані інструменти BI/DM, що вказує на брак методологічної прозорості та потребу в більш прикладних кейсах.

Попри очевидні вигоди (підвищення ефективності, конкурентоспроможності тощо), малі та середні підприємства стикаються з бар'єрами впровадження аналітичних технологій – це складність технологій, високі початкові витрати та дефіцит ІТ-навичок у персоналу. Такі фактори стримують повноцінне використання інтелектуального аналізу в малому бізнесі.

Автори підкреслюють необхідність освітніх програм та розвиток доступних, простих у використанні BI-рішень для малих та середніх підприємств, а також налагодження партнерських відносин між технологічними компаніями і малими фірмами, щоб сприяти трансферу знань та підвищувати рівень компетенцій. Для України ця проблема є актуальною: більшість підприємств малого бізнесу поки що лише частково використовують можливості аналізу даних через брак ресурсів і знань, тому досвід інших країн

може бути корисним при формуванні політик цифровізації малого та середнього бізнесу. [5]

Підсумовуючи, літературний огляд показує, що впродовж 2021–2025 рр. сформувався консенсус щодо важливої ролі Data Mining у підтримці управлінських рішень. В різних галузях – від торгівлі та маркетингу до фінансів і виробництва – продемонстровано успішні кейси впровадження інтелектуального аналізу даних, які привели до покращення результатів (зростання продажів, оптимізація витрат, зменшення ризиків тощо). Одночасно, дослідники [6], [9] звертають увагу на виклики: необхідність забезпечення якості даних, інтеграції різнорідних джерел інформації, дотримання приватності та етики, подолання опору персоналу та нестачі компетенцій. Ці питання виходять на передній план і потребують уваги як наукової спільноти, так і практиків-менеджерів.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою статті є аналіз методів Data Mining та інтелектуального аналізу економічних даних як інструментів підтримки управлінських рішень, з акцентом на інформаційні системи і технології.

Виклад основного матеріалу дослідження. Щодо тенденцій розвитку електронної комерції, то накопичені статистичні дані підтверджують бурхливе зростання електронної комерції в останнє десятиліття, особливо прискорене пандемією. На Рис. 1 зображено динаміку частки e-commerce у глобальному роздрібному товарообігу за 2015–2024 рр. Частка онлайн-продажів зростає з 7,4% у 2015 р. до 13,6% у 2019 р., після чого відбувся стрибок до приблизно 18% у 2020 р. . Надалі приріст дещо сповільнився, але тренд залишався позитивним – у 2021 р. частка досягла 19,5%. Такий різкий зсув у 2020 р. пояснюється вимушеним переходом споживачів на онлайн-покупки під час локдаунів та обмежень офлайн-діяльності. У наступні роки онлайн-торгівля продовжила нарощувати присутність, закріпивши нові моделі поведінки споживачів (зростання частки mobile commerce, розвиток маркетплейсів тощо). За оцінками UNCTAD та інших організацій, пандемія

прискорила проникнення e-commerce на 5 років уперед відносно докризового тренду [7]. Це означає, що бізнес отримав так зване «вікно можливостей», але й зіткнувся з необхідністю швидко адаптуватися до цифрових каналів збуту.

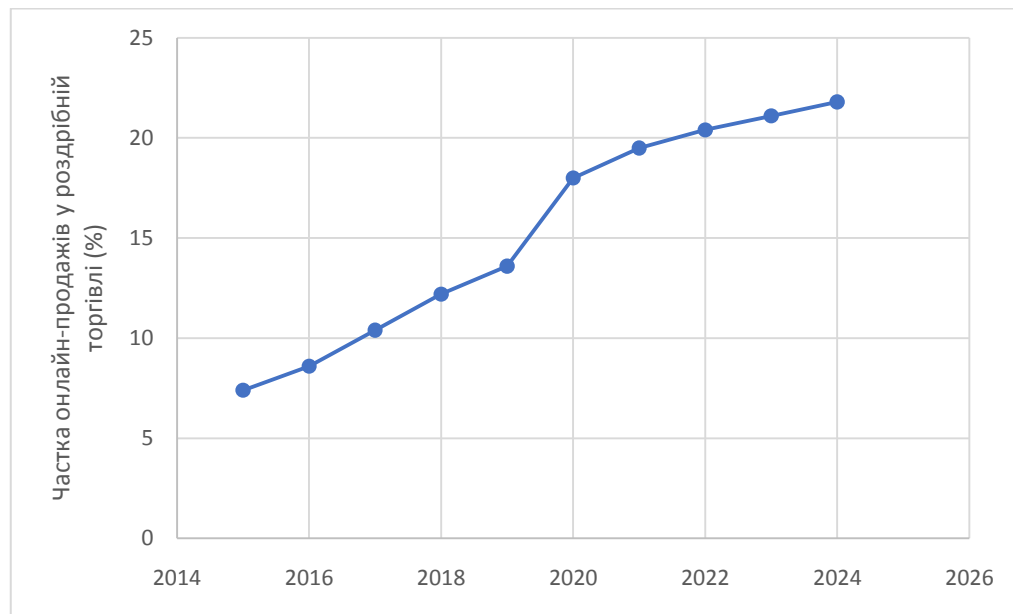


Рис. 1. Частка електронної комерції у глобальному роздрібному товарообігу, 2015–2024 рр.

Джерело: Систематизовано, узагальнено та згруповано за даними [6], [8].

Для України тенденції подібні в напрямку, хоча масштаби менші. За даними дослідження І.В. Колупаєвої і С. Безсонова [3], обсяг ринку e-commerce в Україні демонстрував значні темпи зростання до 2022 р. . Зокрема, 2020 р. став переломним – обсяг інтернет-торгівлі зріс на 48% проти попереднього року, багато в чому завдяки впливу COVID-19 (в той час як середньосвітовий темп зростання становив приблизно 15%). У 2021 р. український ринок e-commerce зріс ще на 27% за рік, перевищивши світовий приріст (15%) майже вдвічі . Це свідчить, що український бізнес і споживачі досить активно освоювали онлайн-торгівлю в пандемічний період. Проте навіть з урахуванням такого зростання, експерти відзначали, що рівень e-commerce в Україні залишався нижчим за середньоєвропейський – на той час онлайн-покупки складали менш як 10% від загального роздрібного товарообігу (для порівняння, в середньому по ЄС цей показник був значно вищим).

Повномасштабна війна 2022 р. завдала удару по вітчизняній роздрібній торгівлі, але інтернет-торгівля виявилася відносно стійкою і навіть отримала новий поштовх до розвитку. За оцінками CEO маркетплейсу Prom.ua Миколи Палієнка, частка e-commerce в українському ритейлі за 2022 р. зросла приблизно з 9% до 11–12% . Попри шок перших місяців війни (коли багато продажів призупинилися), онлайн-торгівля швидко відновилася завдяки адаптивності підприємців та відновленню логістики [7]. У грудні 2022 р. кількість замовлень на Prom.ua повернулася до рівня кінця 2021 р., а товарообіг навіть зріс на 55% порівняно з довоєнним періодом . Таким чином,

війна прискорила перетік клієнтів і бізнесів в онлайн: багато офлайн-продавців перейшли в інтернет, а споживачі – через безпекові та міграційні фактори – також більше купували дистанційно. Це цікаве явище, коли криза, з одного боку, зменшує загальну платоспроможність та населення, а з іншого – підвищує питому вагу e-commerce у залишковому ритейлі. Для менеджерів українських компаній це означає, що конкурентна боротьба все більше зміщується у цифрове середовище, і володіння інструментами аналізу онлайн-даних стає критично важливим.

Дані Eurostat [6] демонструють значну диференціацію між країнами у впровадженні електронної комерції бізнесом. У 2022 р. в середньому по ЄС 22,9% підприємств здійснювали продажі онлайн. Проте в окремих державах цей показник майже вдвічі вищий за середній, тоді як в інших – суттєво нижчий. Лідерами є Литва (38,9%), Швеція (38,1%) та Данія (36,7%), де понад

третина підприємств активно продають через інтернет [6]. Аутсайдерами – Румунія (лише 12,9% підприємств з онлайн-продажами), Люксембург (13,4%) і Болгарія (15,1%) . Високі показники скандинавських та балтійських країн пояснюються високим рівнем цифрової культури, розвиненою інфраструктурою та підтримкою держави у сфері цифровізації бізнесу. Натомість, низькі показники в деяких південних та східноєвропейських

країнах вказують на наявність бар'єрів – можливо, недостатньо швидкий інтернет, недовіра бізнесу до онлайн-комерції, правові чи логістичні перепони. Ці відмінності є показовими для управлінців: залежно від країни (або регіону) стратегії цифрового розвитку бізнесу будуть різнитися. Для України, яка до війни мала близько 17% підприємств з онлайн-продажами (оцінка 2020 р. для середніх і великих компаній) [3], важливо орієнтуватися на досвід лідерів та усувати перешкоди, щоб більше фірм виходили в онлайн-простір.

Крім бізнес-сторони, варто згадати і про поведінку споживачів. За даними Eurostat [6], у 2024 р. в країнах ЄС вже приблизно 77% інтернет-користувачів (у віці 16–74) здійснювали покупки онлайн. Для порівняння, у 2014 р. цей показник становив лише 59% – за 10 років відбулося зростання на 18 в.п.. Найбільш активними онлайн-покупцями є вікові групи 25–34 і 35–44 років, причому найчастіше купують одяг, взуття та аксесуари (46% інтернет-користувачів замовляли ці товари онлайн у 2024 р.). Ці цифри підтверджують суттєве зміщення споживчих уподобань у бік e-commerce, що генерує масивні масиви даних про транзакції, вподобання, рейтинги товарів тощо. Така інформація є «сировиною» для Data Mining: з її допомогою ретейлери можуть виявляти трендові товари, сегментувати клієнтів за поведінкою, прогнозувати попит і оптимізувати запаси. В Україні частка інтернет-користувачів, які купують онлайн, теж зростала (в 2020 р. – близько третини населення), і з розвитком інфраструктури (інтернет-покриття, платіжних сервісів) ця частка буде наближатися до європейських показників.

На основі наведених даних можна застосувати декілька методів, що на практиці підтримують управлінські рішення. Один із прикладів – прогнозування тренду e-commerce. Застосувавши лінійну екстраполяцію до ряду на рис. 1, отримуємо оцінку, що глобальна частка онлайн-продажів може перевищити 25% до 2027–2028 рр. (що узгоджується з прогнозами аналітиків). Для України екстраполяція довоєнного тренду (приблизно +2% пунктів на рік) вказувала б на можливість досягти 15% частки e-commerce у

роздрібі до 2026 р. Але реальний тренд залежатиме від відновлення економіки; тим не менш, такі прогнози корисні для урядових органів та бізнес-асоціацій при плануванні розвитку цифрової торгівлі (наприклад, оцінки навантаження на поштову інфраструктуру, потреб у ІТ-фахівцях тощо).

Інший приклад – кластеризація країн за показниками цифрового розвитку, згадана вище. Можна умовно виділити 3 кластери: 1) країни лідери (понад 35% підприємств продають онлайн: Литва, Швеція, Данія та ін.); 2) середні країни (близько 20–30%: більшість країн Західної Європи); 3) відстаючі країни (менш як 15%: південно-східна Європа). Україні в цьому розподілі місце було б десь між другим і третім кластером (показник приблизно 17% перед війною). Такий кластерний аналіз допомагає міжнародним організаціям (наприклад, ЄС, Світовому Банку) визначати, де потрібна додаткова підтримка або обмін досвідом, а бізнесу – оцінити конкурентне середовище на нових ринках. Кластери можуть бути деталізовані з урахуванням кількох змінних (наприклад, додати рівень проникнення широкосмугового інтернету, середній чек онлайн-замовлення тощо) – це типова задача Data Mining для сегментації ринків.

Для роздрібних мереж і маркетплейсів надзвичайно цінним є аналіз кошикових асоціацій. Наприклад, аналіз даних продажів Prom.ua міг би показати, що покупці, які купують спортивний костюм, з ймовірністю 30% додають до замовлення кросівки [7]. Виявивши такі асоціативні правила, менеджери маркетплейсу можуть оптимізувати показ реклами (наприклад, рекомендувати кросівки тим, хто переглядає костюми) або формувати комплекти товарів зі знижкою. Ця методологія добре відома і активно застосовується світовими гігантами e-commerce (Amazon, Alibaba тощо) для підвищення *середнього чеку* та *конверсії продажів*. Українським інтернет-магазинам доцільно впроваджувати хоча б прості версії таких алгоритмів (наприклад, існують готові модулі в системах управління торгівлею або open-source бібліотеки на кшталт mlxtend для Python).

Додатково, заслуговує уваги застосування інтелектуального аналізу соціально-економічних даних на макрорівні. Наприклад, методи машинного навчання вже використовуються для прогнозування макроекономічних показників (ВВП, інфляції) на основі великих обсягів різнопланових даних – від фінансових індикаторів до аналізу новин (NLP – Natural Language Processing). Такі проекти реалізуються в центральних банках і дослідницьких центрах світу. В Україні потенціал Big Data для держуправління тільки починає розкриватися – наприклад, Національний банк впроваджує моделі на основі Data Mining для моніторингу банківських транзакцій з метою виявлення аномалій та протидії відмиванню коштів.

Отже, результати аналізу підтверджують: Data Mining на практиці здатен приносити відчутну користь у підтримці рішень на всіх рівнях – від операційних маркетингових кроків (що пропонувати клієнту) до стратегічних планів (куди інвестувати, яким буде попит через рік). Звичайно, ефективність залежить від якості даних і правильності застосованих моделей. В наших прикладах використано зведені показники, які демонструють загальні тенденції. В реальних бізнес-кейсах аналітики працюють з більш детальними даними (транзакції, профілі клієнтів, дані сенсорів тощо) і отримують більш прикладні результати, але принцип залишається тим самим: за допомогою спеціалізованих алгоритмів знаходити в даних знання, що недоступні при звичайному перегляді таблиць або агрегованих звітів [9].

Результати дослідження варто інтерпретувати з точки зору того, як саме інтелектуальний аналіз даних може підвищити якість управлінських рішень, а також які є обмеження та ризики при його застосуванні. Перш за все, очевидним є суттєвий позитивний вплив Data Mining на інформованість менеджерів. Як показують наведені кейси, керівники, озброєні інструментами аналізу великих даних, можуть приймати рішення, спираючись не лише на інтуїцію чи обмежені вибірки, а на фактичні патерни поведінки ринку. Наприклад, в маркетингу використання моделей прогнозування продажів дозволяє науково обґрунтувати плани виробництва і

закупівель, уникнути дефіциту чи надлишкових запасів товарів . У фінансах застосування Big Data для оцінки ризиків підвищує об'єктивність кредитних рішень, зменшує людський фактор і упередження. Крім того, інтелектуальні алгоритми часто знаходять нетривіальні залежності, про які менеджери могли не здогадуватися. Наприклад, кластеризація клієнтів може виокремити нові сегменти, об'єднані нестандартними вподобаннями, що підказує маркетологам нові ніші для розвитку продукту. Це підтверджує тезу: Data Mining стає своєрідним «містком» між сирими даними і управлінськими діями, перетворюючи дані на зрозумілі інсайти.

Разом з тим, необхідно критично оцінити і межі застосування таких підходів. По-перше, якість даних залишається наріжним каменем. Якщо дані неповні, зашумлені або застарілі, навіть найкращі алгоритми можуть видати хибні результати. Девіз «garbage in – garbage out» повністю стосується Data Mining. Тому впровадження інтелектуального аналізу має супроводжуватися належною системою data governance: очищенням даних, налагодженням їх збору, інтеграцією різних джерел. У багатьох українських компаніях ця проблема актуальна – дані розрізнені по окремих відділах, відсутні стандарти їх зберігання, що ускладнює побудову цілісних моделей. На державному рівні також важливо забезпечувати відкритість і регулярність статистичних публікацій: під час війни частину показників Держстат не оновлював, що ускладнює аналіз економічної динаміки.

По-друге, кадровий аспект: для ефективного використання Data Mining потрібні фахівці – аналітики даних, дата-сайєнтисти, або принаймні менеджери, що розуміються на аналітичних методах. Дефіцит таких кадрів особливо відчутний в державному секторі та на малих підприємствах. Одним з рішень є співпраця з аутсорсинговими ІТ-компаніями чи стартапами, які можуть надати аналітичні послуги, або впровадження більш простих у використанні BI-систем з інтуїтивним інтерфейсом (наприклад, Qlik, Microsoft Power BI, що дозволяє менеджерам самим будувати дашборди і застосовувати базові алгоритми без глибоких програмних знань).

Результати дослідження показали, що саме брак навичок і складність технологій є бар'єром №1. Тому паралельно із впровадженням технологій потрібно інвестувати в навчання персоналу. Багато міжнародних компаній створюють внутрішні навчальні програми з основ Data Science для менеджерів середньої ланки, щоб ті могли грамотно інтерпретувати та використовувати результати аналізу. Українським підприємствам варто переймати цю практику.

По-третє, вартість та ROI: впровадження великих аналітичних проєктів може вимагати значних інвестицій у програмне забезпечення, обчислювальні ресурси (сервери, хмарні послуги), ліцензії на дані, оплату роботи експертів. Для великого банку чи рітейлера з мільярдними оборотами ці витрати виправдані покращенням прийняття рішень, яке потенційно економить десятки мільйонів (наприклад, оптимізація складських запасів або запобігання шахрайству). Але для малого бізнесу питання ціни є чутливим. Тут можна рекомендувати починати з так званих low-cost рішень: використовувати відкриті інструменти (Qlik; мова Python з її численними бібліотеками для Data Mining), залучати студентів-аналітиків на стажування, використовувати безкоштовні пробні версії хмарних сервісів або інкубатори при університетах, які часто допомагають малим та середнім підприємствам з аналізом даних. Також уряд міг би підтримувати грантові програми цифровізації малих та середніх підприємств, компенсуючи частину витрат на впровадження аналітичних систем.

Традиційні статистичні методи (регресійний аналіз, часові ряди, гіпотезне тестування) давно використовуються економістами й менеджерами. Їхня перевага – зрозумілість і теоретична обґрунтованість. Керівник легше сприймає лінійний тренд чи кореляцію між двома показниками. Проте такі методи часто потребують припущень (лінійність, нормальний розподіл помилок тощо) і мають обмежену здатність виявляти складні нелінійні залежності. У протипагу, сучасні методи машинного навчання (нейронні мережі, дерева рішень, random forest, градієнтний бустинг) не потребують

жорстких припущень і можуть моделювати дуже складні функції. Вони здатні опрацювати сотні змінних, знайти «голку в копиці сіна» – слабкий, але критичний фактор, який впливає на продажі чи ризики. Як показав приклад Нон R. та ін. [1], нейронна мережа з трьома шарами змогла досить точно змоделювати залежність продажів від кількох факторів, яку, ймовірно, складно було б описати однією лінійною регресією. З іншого боку, тлумачення результатів ML-моделей є викликом. Нейронні мережі діють як «чорний ящик» – менеджеру важко збагнути, чому модель зробила той чи інший прогноз (існують підходи XAI – Explainable AI, але це окрема складна тема). Для окремих критично важливих сфер (банк, медицина) непрозорість моделі може стати на заваді використанню: наприклад, відмову у кредиті потрібно обґрунтувати клієнту, а якщо рішення приймала складна модель, це проблематично пояснити регулятору.

У практиці прийняття рішень важливе значення має інтеграція Data Mining у інформаційні системи підприємства. В ідеалі результати аналітики повинні бути легко доступними управлінцям через дашборди та звіти в режимі реального часу. Сучасні системи класу Business Intelligence (BI) вже пропонують таку інтеграцію: вони підключаються до корпоративних баз даних, оновлюють ключові показники на інтерактивних панелях, а деякі мають вбудовані модулі Data Mining (наприклад, SAP HANA чи IBM Cognos Analytics дозволяють виконувати прогнозування, кластеризацію прямо в BI-середовищі). Огляд Tsiu S.V. та ін. [5] показав, що найпоширенішими інструментами BI на підприємствах малого та середнього бізнесу були інформаційні панелі (дашборди – приблизно 31%) та засоби кластерного аналізу (приблизно 11%) . Це свідчить, що бізнес найперше хоче бачити свої дані структуровано (дашборд), а також має потребу сегментувати, групувати об'єкти (кластеризація клієнтів, товарів тощо). Менше впроваджуються поки що складніші методи (наприклад, лише у третині досліджених випадків чітко вказано використання конкретних алгоритмів Data Mining), що залишає широке поле для розвитку.

Також існує різниця між використанням власних (on-premise) систем та хмарних рішень. Розвиток хмарних технологій спростив доступ до потужної аналітики – тепер підприємство може орендувати платіжну функцію машинного навчання у провайдера (Azure ML, Google Cloud AI, Amazon Sagemaker), замість того щоб розгортати дорогі сервери. Це знижує поріг входження для невеликих гравців. З іншого боку, виникають питання безпеки даних, довіри до провайдера, та потенційної залежності від нього. Кожне підприємство повинно зважувати, що для нього прийнятніше: мати повний контроль і власну команду (але й витрати), чи передати частину аналітики на аутсорс хмарі.

Переваги та недоліки кожного підходу узагальнено в Табл. 1.

Окремо слід зауважити про ризики та етику. Масове використання даних про клієнтів піднімає питання конфіденційності. Регламенти на зразок GDPR в ЄС накладають суттєві обмеження на те, як компанії можуть збирати і аналізувати персональні дані. Менеджерам потрібно балансувати між ціллю до повного «data-driven» та повагою до приватності користувачів. Анонімізація даних, отримання згоди користувачів, прозорість політик – все це стає частиною відповідального підходу до Data Mining. У фінансовому секторі етичні аспекти теж важливі: якщо алгоритм приймає рішення щодо видачі кредиту, необхідно слідкувати, щоб не виникало дискримінації (наприклад, через статистичні перекоси в даних алгоритм може несвідомо обмежувати певну групу клієнтів – проблема algorithmic bias). Gupta A. [4] наголошує, що питання якості даних, приватності, регуляторної відповідності та етики мають виходити на перший план, щоб забезпечити відповідальне використання Big Data у фінансах. Це повністю стосується і інших галузей. В українському контексті, де правове поле щодо персональних даних ще формується, бізнесу бажано орієнтуватися на найкращі міжнародні практики, аби в майбутньому не зіткнутися з обмеженнями на ринках ЄС чи втратами репутації через нехтування етикою.

**Таблиця 1. Порівняння підходів та інструментів аналізу даних
для підтримки рішень**

Підхід/ інструмент	Переваги	Недоліки
Традиційний статистичний аналіз (регресії, тренди, кореляції)	- Простота та зрозумілість результатів для менеджерів - Добре теоретично обґрунтований, є стандартні критерії (p-value тощо) - Менші вимоги до обчислювальних ресурсів	– Обмежена кількість змінних, врахованих одночасно – Припущення про форму розподілів, лінійність тощо (ризик помилки специфікації) – Не виявляє складних нелінійних патернів, взаємодій між факторами
Data Mining / ML моделі (дерева, нейронні мережі, кластеризація тощо)	- Можуть аналізувати великі масиви різномірних даних - Виявляють приховані закономірності, які неочевидні людині - Висока точність прогнозів (за достатніх даних) - Адаптивність: моделі можна перенавчати при надходженні нових даних	– Складність, «чорний ящик» (важко інтерпретувати) – Потребують великих обсягів даних для навчання – Необхідність спеціалістів для налаштування й підтримки – Можливі помилки/зміщення моделей, якщо дані неповні або нерепрезентативні
BI-системи (дашборди, OLAP-аналітика)	- Доступність: дружній інтерфейс, зручна візуалізація - Інтеграція з базами даних, автоматичне оновлення показників - Сприяє data-driven культурі в компанії (менеджери самі можуть досліджувати дані)	– Вартість ліцензій на преміум-продукти (для великих компаній) – Обмеженість складного аналізу: більшість BI-систем орієнтовані на описову аналітику, а не на прогнозну – Не замінює Data Science команду, все одно потрібні аналітики для складних задач
Хмарні аналітичні сервіси	- Масштабованість: можуть швидко обробити великі дані - Оплата за використання (немає великих капіталовкладень) - Новітні алгоритми «як сервіс» доступні навіть малим компаніям	– Питання безпеки даних (потрібно довіряти зберіганню у хмарі) – Можливі затримки, простої через інтернет-з'єднання – Залежність від постачальника послуги (ризик зміни цін, політик)

Джерело: сформовано на основі [2], [3], [7], [9].

Також необхідно зазначити: Data Mining – не панацея, але дуже потужний інструмент. Його успішне впровадження вимагає комплексних змін: і технологічних (вибір ПЗ, облаштування даних), і організаційних (навчання людей, зміна процесів прийняття рішень). Підприємства, які зможуть грамотно інтегрувати інтелектуальний аналіз у свою діяльність, отримають конкурентні переваги – як показує досвід світових лідерів, це і більш точне потрапляння в потреби клієнтів, і швидша реакція на зміни ринку, і оптимізація внутрішніх процесів. Водночас, слід бути готовими долати виклики: від скептицизму частини персоналу до цілком практичних проблем із даними та інфраструктурою. Управлінське рішення про інвестування в Data Mining повинно спиратися на чітке розуміння бізнес-цілей. Тільки тоді технології стануть інструментом досягнення мети, а не просто даниною моді.

Висновки та перспективи подальших розвідок у даному напрямі. Проведене дослідження підтверджує, що Data Mining та інтелектуальний аналіз даних є дієвими інструментами підтримки управлінських рішень у сучасній економіці знань. В умовах стрімкої цифровізації бізнес-середовища керівники, які використовують аналітику даних, отримують суттєві переваги у вигляді глибшого розуміння ринкових процесів, поведінки клієнтів та внутрішніх бізнес-операцій.

Data-driven рішення підвищують ефективність менеджменту. Інтелектуальний аналіз великих масивів економічних даних дозволяє виявляти приховані закономірності та тренди, які неможливо побачити неозброєним оком. Це робить процес прийняття рішень більш обґрунтованим і знижує роль суб'єктивних припущень. Джерела 2021–2025 рр. наводять численні приклади покращення результатів за рахунок впровадження Data Mining: від зростання продажів і точнішого прогнозування попиту до зниження фінансових ризиків і підвищення задоволеності клієнтів персоналізованим сервісом. Для українських підприємств, що прагнуть

інтеграції у світові ринки, перехід до культури рішень на основі даних є необхідним кроком до підвищення конкурентоспроможності.

Сфера торгівлі та e-commerce – один з ключових бенефіціарів Data Mining. Аналіз статистичних даних показав вибухове зростання електронної комерції як у світі, так і в Україні, особливо в період пандемії та війни. Це створює нові виклики для менеджменту – необхідність обробляти величезні обсяги транзакційних даних, швидко реагувати на зміну попиту, управляти онлайн-каналами. Інструменти Data Mining вже зараз використовуються на практиці українськими e-commerce гравцями (наприклад, рекомендації товарів, таргетингова реклама на основі поведінки користувачів). Подальше впровадження – моделі прогнозування ринкових трендів, оптимізація цін у реальному часі (dynamic pricing на основі аналізу конкурентів), кластеризація клієнтів для програм лояльності – дозволить компаніям роздрібної торгівлі значно покращити свої показники. Важливо, що відкриті дані (наприклад, від Держстату чи міжнародних організацій) також можуть використовуватися бізнесом для стратегічного планування – наприклад, аналіз демографічних та економічних даних регіонів допоможе ритейлеру вирішити, де відкривати нові представництва або куди посилити онлайн-рекламу.

Інтеграція сучасних IT-технологій – необхідна умова реалізації потенціалу Data Mining. Розвиток обчислювальних потужностей (хмарні платформи, GPU-обчислення), поява нових алгоритмів машинного навчання і доступність програмних рішень зробили можливим те, що 20 років тому було доступне лише одиницям. В українському бізнес-середовищі останні роки спостерігається підвищений інтерес до Big Data, AI, IoT, однак часто ці поняття використовуються більше у маркетингових цілях. Для практичного ефекту потрібні інвестиції в конкретні системи: впровадження бізнес-аналітики (BI) для моніторингу ключових показників, побудова корпоративних сховищ даних (Data Warehouse) як основи для крос-функціонального аналізу, використання CRM-систем із вбудованою аналітикою для управління відносинами з клієнтами. Державі варто

стимулювати цифрову трансформацію підприємств – шляхом податкових пільг на придбання ІТ-рішень, грантів на навчання ІТ-спеціалістів, розбудови швидкісного інтернету. На макрорівні, до речі, сам уряд може використовувати Data Mining для ухвалення рішень: аналіз великих даних податкової та митниці для боротьби з тіньовою економікою, прогнозування потреб ринку праці на основі даних про випускників та вакансії, моделювання сценаріїв розвитку економіки регіонів після війни тощо.

Порівняльний аналіз підходів показав, що оптимальною є комбінація методів. Не слід протиставляти класичний аналіз і сучасний Data Mining – вони радше доповнюють один одного. Доцільно починати з описової статистики та візуалізації (щоб зрозуміти базові моменти), далі застосувати прості моделі (наприклад, регресію) для перевірки гіпотез, і лише потім – складніші алгоритми ML для пошуку нетривіальних патернів. Такий поетапний підхід підвищує довіру менеджменту до результатів (оскільки початкові етапи зрозумілі) і допомагає сфокусувати ресурси на найбільш перспективних напрямках аналізу. Вибір інструментів також залежить від задачі: якщо потрібно швидко оцінити ситуацію, BI-дашборд зі свіжими даними – найкращий вибір; якщо спрогнозувати – варто залучати прогностичні моделі; якщо віднайти групи – кластеризація тощо. Кожен метод має свої переваги і недоліки.

Науковцям доцільно зосередитися на декількох напрямках: розробка методик впровадження Data Mining в малих та середніх підприємствах з урахуванням обмежених ресурсів – по суті, створення «дорожньої карти» цифрової аналітики для малого та середнього бізнесу. Заслужовують особливої уваги дослідження впливу використання інтелектуального аналізу даних на ефективність організацій – наприклад, кількісне оцінювання, наскільки зросли прибутки чи знизилися витрати внаслідок певного аналітичного проєкту. Також необхідна адаптація сучасних алгоритмів штучного інтелекту (глибокі нейронні мережі, обробка природної мови, комп'ютерний зір) до задач економічного аналізу – зокрема, аналіз текстових

даних (новини, соцмережі) для прогнозування ринків, використання deep learning для складних нелінійних залежностей у макромодельованні тощо.

Слід зазначити, що інтелектуалізація аналізу економічних даних – це глобальний тренд, який вже сьогодні визначає обличчя успішного бізнесу. Україна, маючи потужний IT-сектор здатна швидко інтегруватися в цей тренд. Використання Data Mining у поєднанні з правильною стратегією та досвідом менеджменту підприємств дасть змогу приймати більш далекоглядні, обґрунтовані та своєчасні управлінські рішення. Це є запорукою підвищення конкурентоспроможності як окремих підприємств, так і економіки країни в цілому у постіндустріальну епоху, де дані стають новим, найбільш цінним видом ресурсів.

Література

1. Hou R., Ye X., Zaki H.B.O., Omar N.A.B. Marketing Decision Support System Based on Data Mining Technology. *Applied Sciences*, 2023, 13(7), 4315. DOI: 10.3390/app13074315
2. Полянська А. С., Дюк О. М. Інтелектуальний аналіз даних у дослідженні корпоративної культури підприємства. *Економічний вісник НТУУ «КПІ»*, 2021, № 19, с. 123-130. DOI: 10.20535/2307-5651.19.2021.240691
3. Колупаєва І. В., Безсонов С. Стан і напрями розвитку електронної комерції в Україні. *Проблеми економіки*, 2023, № 2(56), с. 74-80. DOI: 10.32983/2222-0712-2023-2-74-80
4. Gupta A. Managerial Decision Making in the Era of Big Data: Insights from the Financial Sector. *African Journal of Biological Sciences*, 2024, 6(SI2), pp. 3785-3795. DOI: 10.48047/AFJBS.6.Si2.2024.3785-3795
5. Tsiu S. V., Ngoben M., Mathabela L., Thango B. Applications and Competitive Advantages of Data Mining and Business Intelligence in SMEs

Performance: A Systematic Review. *Businesses*, 2025, 5(2), 22. DOI: 10.3390/businesses5020022

6. Eurostat. 22.9% of EU enterprises engaged in online sales in 2022 (News release). *Eurostat Press*. 26 Feb 2024. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20240226-1> (дата звернення: 10.07.2025).

7. Forbes Ukraine. CEO одного з найбільших маркетплейсів України розповів, наскільки зросла інтернет-торгівля під час війни. *Forbes.ua*. 11.01.2023. URL: <https://forbes.ua/news/seo-odnogo-z-naybilshikh-marketpleysiv-ukraini-rozpoviv-naskilki-zroslainternet-torgivlya-pid-chas-viyni-11012023-11000> (дата звернення: 10.07.2025).

8. International Trade Administration (ITA). Impact of COVID Pandemic on eCommerce. *Trade.gov*. Oct 2021. URL: <https://www.trade.gov/impact-covid-pandemic-ecommerce> (дата звернення: 10.07.2025).

9. Белозерцев В., Харакоз Л., Моргуненко В. ERP-системи у стратегічному управлінні корпоративними ресурсами: переваги, виклики та перспективи розвитку. *Електронний журнал "Ефективна економіка"*. 2025. № 6. URL: <https://doi.org/10.32702/2307-2105.2025.6.90> (дата звернення: 10.07.2025).

10. Єлісєєва О. К., Белозерцев В. С. Дата-аналітика та перспективи управління цифровим простором даних. *Торгівля і ринок України*. 2024. № 1(55). С. 7-14. DOI: <https://doi.org/10.33274/2079-4762-2024-55-1-7-14>

References

1. Hou, R., Ye, X., Zaki, H.B.O. and Omar, N.A.B. (2023), "Marketing decision support system based on data mining technology", *Applied Sciences*, vol. 13, no. 7, 4315, DOI: <https://doi.org/10.3390/app13074315>.

2. Polianska, A.S. and Diuk, O.M. (2021), "Intelligent data analysis in the study of corporate culture of the enterprise", *Ekonomichnyi visnyk NTUU "KPI"*, vol. 19, pp. 123-130, DOI: <https://doi.org/10.20535/2307-5651.19.2021.240691>.

3. Kolupaeva, I.V. and Bezsonov, S. (2023), “State and directions of development of e-commerce in Ukraine”, *Problemy ekonomiky*, vol. 2(56), pp. 74-80, DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2023-2-74-80>.

4. Gupta, A. (2024), “Managerial decision making in the era of big data: insights from the financial sector”, *African Journal of Biological Sciences*, vol. 6, SI2, pp. 3785-3795, DOI: <https://doi.org/10.48047/AFJBS.6.Si2.2024.3785-3795>.

5. Tsiu, S.V., Ngoben, M., Mathabela, L. and Thango, B. (2025), “Applications and competitive advantages of data mining and business intelligence in SMEs performance: a systematic review”, *Businesses*, vol. 5, no. 2, 22, DOI: <https://doi.org/10.3390/businesses5020022>.

6. Eurostat (2024), “22.9% of EU enterprises engaged in online sales in 2022”, *Eurostat Press*, 26 February, available at: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20240226-1> (Accessed 10 July 2025).

7. Forbes Ukraine (2023), “CEO of one of Ukraine’s largest marketplaces on the growth of online trade during the war”, *Forbes.ua*, 11 January, available at: <https://forbes.ua/news/seo-odnogo-z-naybilshikh-marketpleysiv-ukraini-rozpoviv-naskilki-zroslo-internet-torgivlya-pid-chas-viyni-11012023-11000> (Accessed 10 July 2025).

8. International Trade Administration (2021), “Impact of COVID pandemic on eCommerce”, *Trade.gov*, October, available at: <https://www.trade.gov/impact-covid-pandemic-ecommerce> (Accessed 10 July 2025).

9. Bielozersev, V., Kharakoz, L. and Morhunenko, V. (2025), “ERP systems in strategic management of corporate resources: advantages, challenges and development prospects”, *Efektivna ekonomika*, vol. 6, available at: <https://doi.org/10.32702/2307-2105.2025.6.90> (Accessed 10 July 2025).

10. Yelisyeyeva, O.K. and Bielozersev, V.S. (2024), “Data analytics and prospects for managing the digital data space”, *Torhivlia i rynek Ukrainy*, vol. 1(55), pp. 7-14, DOI: <https://doi.org/10.33274/2079-4762-2024-55-1-7-14>.

Стаття надійшла до редакції 18.07.2025 р.